

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-010552

(43)Date of publication of application : 16.01.1996

(51)Int.Cl. B01D 53/26
B01D 5/00
B01D 53/62
// F25J 3/08

(21)Application number : 06-168967

(71)Applicant : CHUGOKU ELECTRIC POWER CO
INC:THE

(22)Date of filing : 27.06.1994

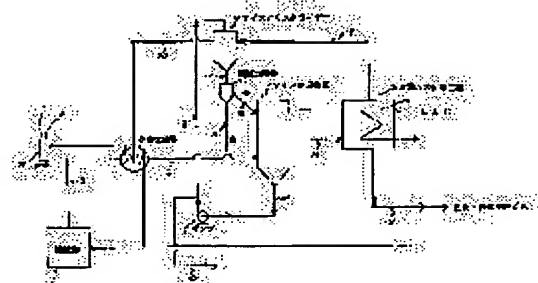
(72)Inventor : ORAKU MASANORI
TOKUMASA KENJI

(54) METHOD FOR DEHUMIDIFYING WASTE GAS AND DEHUMIDIFIER

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the heat balance by solidifying the circulating water discharged (dehumidified) in the system into a dehumidifying coolant (ice) with the cold of LNG before being introduced into a burner and recycling the ice.

CONSTITUTION: A waste gas is dehumidified as follows. Namely, the waste gas from the burner with LNG as the fuel is brought into direct contact with a dehumidifying coolant (ice) to condense the moisture in the waste gas into cooling water which is discharged in the system, the waste gas is indirectly heat-exchanged with the cold of LNG before being introduced into the burner to solidify and separate the carbon dioxide component which is discharged outside the system, the residual low-temp. waste gas is introduced into a dehumidifying coolant circuit to supercool the cooling water which is freezed, and the circulating water is regenerated as the dehumidifying coolant (ice) and recycled. Meanwhile, a means for directly cooling the waste gas, a means 16 for separating the carbon dioxide in the directly cooled waste gas and means 9 and 12 for cooling and solidifying the cooling water are systematically connected to constitute a treating system including the dehumidifying coolant circuit, and the treating system and an indirect heat-exchange mechanism by the cold of LNG before introduced into the burner in the system are provided to the dehumidifier.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.10.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

- [Patent number] 2698967

[Date of registration] 26.09.1997

- [Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

TEST AVAILABLE COPY

(19)日本特許庁(JP) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

特開平8-10552

(43)公開日 平成8年(1996)1月16日

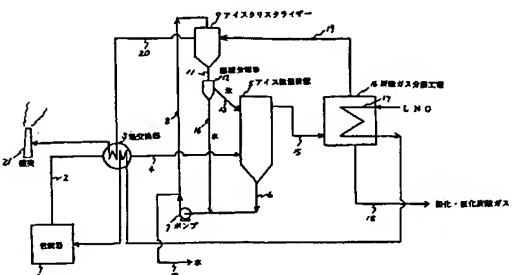
(51)Int.CI. ⁴		識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 01 D	S3/26	A	Z	G34-4D	
	S5/00				
	S3/02				
	// F 2 5 J	3/08			
(21)出願番号	特願平6-168967	(71)出願人	00021307	中国電力株式会社	
(22)出願日	平成6年(1994)6月27日	(72)発明者	大 塚 正 則	広島県広島市中区小町4番33号	中国電力
		(72)発明者	植 改 賢 治	広島県広島市中区小町4番33号	中国電力
		(72)発明者	株式会社内	広島県広島市中区小町4番33号	中国電力
		(74)代理人	弁護士 三 原 増 雄	(外1名)	

(54)【発明の名称】 排ガスの除硫方法及び除硫装置

(57)【要約】

【目的】 系内排出（除硫）した循環水を燃焼器導入前のLNG冷熱を利用して除硫用冷却媒体（水）として固化再生・循環使用して熱収支を向上する。

【構成】 排ガスの除硫方法が、LNGを燃料とする燃焼器からの排ガスを除硫用冷却媒体（水）と直接接触させて排ガス中の水分を凝縮し循環水として系内排出し、この排ガスを燃焼器導入前のLNG冷熱との間で間接熱交換して排ガス成分を固化分離・系内排出するとともに、残余の低沸点化した排ガスの直接冷却手段（5）と、循環水後の排ガス中の炭酸ガス分離手段（16）と、直接冷却後の排ガス中の炭酸ガス分離手段（16）と、循環水の冷却固化手段（9、12）とを系統連絡して除硫用冷却回路を含む処理系を構成し、系内に燃焼器導入前のLNG冷熱による間接熱交換処理機構を具備したものとされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液化天然ガスの燃焼排ガスを除硫用冷却媒体と直接接触させて排ガス中の水分を凝縮し、循環水として系内排出し、この排ガスを燃焼器導入前の液化天然ガス冷熱との間で間接熱交換して炭酸ガス成分を固化分離・系内排出するとともに、残余の低沸点化した排ガスを除硫用冷却回路に導き前記循環水を過冷却して氷結させ、前記除硫用冷却媒体として再生し循環使用することとを特徴とする排ガスの除硫方法。

【請求項2】 上記除硫用冷却媒体が過冷却した氷である請求項1記載の排ガス中の炭酸ガス分離方法。

【請求項3】 液化天然ガスの燃焼排ガスの除硫装置であって、排ガスの直接冷却手段と、直接冷却後の排ガス中の炭酸ガス分離手段と、循環水の冷却固化手段とを系統連絡して除硫用冷却回路を含む処理系を構成し、系内に燃焼器導入前の液化天然ガス冷熱による間接熱交換処理機構を具備したことを特徴とする炭酸ガスの系統処理装置。

【請求項4】 直接冷却手段がアイス除硫装置であり、冷却固化手段がアイスクリスタライザーと固液分離器であり、炭酸ガス分離手段が液化天然ガス冷熱の伝熱管路を有するドラフアイスサフリメータである請求項3記載の排ガスの除硫装置。

【発明の詳細な説明】

【産業上の利用分野】 本発明は、液化天然ガス（以下、LNGという。）の燃焼排ガスを除硫する方法及び装置に係り、詳しくは、除硫用冷却回路を含む処理系で燃焼器導入前のLNG冷熱を利用して除硫用冷却媒体を固化再生・循環するようにした排ガスの除硫方法及び除硫装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、排ガスからの炭酸ガス分離に関しては、化学吸収法、物理吸収法、膜分離法等が研究・提案されてきたが、いずれも多大なエネルギー消費を必要とするものであった。

【0003】 近年、大気中の炭酸ガス濃度の増加と、温室効果による大気温度の上昇との関係が問題視されており、火力発電所からの燃焼排ガスが温室効果のひとつとして指摘されている。

【0004】 この対策として、排ガス中の一部の炭酸ガスを凝縮し、ガス状、液状又は固液状（ドラフアイス化）で分離・回収することが検討されているが、現状では殆ど処理されずに大気放出されている。

【0005】 また、排ガス中の炭酸ガスを分離する過程では冷却工程が含まれ、ここでは排ガス中の水分が凝結してトラブルの原因となることがあった。これを解消するためには、露点を約-40℃以下にする必要があるが、従来法では-10℃程度が限界であり、前処理として排ガスの除硫処理がおこなわれている。

【0006】 ここで、排ガス中の水分は、一般に海水、水道水又は工業用水等を冷却水として室温程度まで冷却した後、吸着材による吸着分離、冷凍機による冷却分離、加圧分離等により除硫している。

【0007】 一方、LNGを燃料として用いた発電所の建設が推進されており、LNGは一般に-150～-165℃の低沸点で輸送され発電所に入られる。ここでは、このLNGをガス燃料として使用する際に、必要な気化熱を大気又は海水から得て、常温付近まで昇温している。したがって、LNGの保有する冷熱が環境に放出され、気化エネルギーの損失となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 前述した従来方法については以下に示すような問題点がある。

(1) LNGの気化熱が海水等との間で熱交換されて大気放出されているので熱エネルギーを無駄にしている。

(2) LNG残コソバインドサイクル排ガスの系統処理に従来の除硫方法を適用するのは不経済である。

【0010】 そうしたなかで、本発明者らは、電気集積（蓄）の立場からLNGを燃料とする発電所（従来未利用であった冷熱エネルギーを分離エネルギーに用い、炭酸ガスをドラフアイスとして分離回収するシステムを研究してきた。そして、LNG残コソバインドサイクル排ガスの系統処理に関し、エネルギー的に有利な除硫方法を開発するに到った。

【0011】 本発明は、このような事情に鑑み、わたちのものであって、上記課題を解消し、LNG燃焼排ガスの除硫用冷却回路を含む処理系で燃焼器導入前のLNG冷熱を利用して除硫用冷却媒体を固化再生・循環するようにした排ガスの除硫方法及び除硫装置を提供することを目的とするものである。なお、この除硫方法及び除硫装置は、LNG冷熱を利用した排ガス中の炭酸ガス分離・回収のための系統処理の部分処理として組み込むことができる。

【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには本発明は、LNGの燃焼排ガスの除硫方法であって、液化天然ガスを燃料とする燃焼器からの排ガスを除硫用冷却媒体と直接接触させて排ガス中の水分を凝縮し循環水として系内排出し、この排ガスを燃焼器導入前のLNG冷熱との間で間接熱交換して炭酸ガス成分を固化分離・系内排出するとともに、残余の低沸点化した排ガスを除硫用冷却回路に導き前記系内循環水を過冷却して氷結させ、前記除硫用冷却媒体として再生し循環使用することを特徴とするものである。

【0013】 とここで、上記除硫用冷却媒体は過冷却した氷である。この除硫用冷却媒体としては、砂等の無機質粒子や金属粒子、ドラフアイス等が挙げられるが、排ガス中の物質の有効利用、循環動力、再生、プロセス上の

熱効率を考慮するとき、凝縮循環水を冷却固化した氷を使用することが最適であるといえる。

【0014】一方、LNGの燃焼排ガスの除硫装置であって、排ガスの直接冷却手段と、直接冷却後の排ガス中の炭酸ガス分離手段と、循環系の冷却面とを系統と逆流して除硫用冷却回路を含む処理系を構成し、系内に燃焼器導入前のLNGを冷却する間接熱交換理機構を具備したものである。

【00615】ところで、直接冷却手段がアイス冷蔵装置であり、冷却固化手段がアイスクリスタライザーと固液分離器であり、放散ガス分離手段がLNG冷熱の伝熱管路を有するドライアイスサリメータとされる場合がある。

【0016】
【作用】排ガス中の水分は、排ガスを約100℃に過熱処理された冷却媒体（水）と直接接触させることにより、約-40℃以下の露点まで冷却されて凝縮水となり、その結果、排ガスは除湿される。

【00017】除塩後の排ガスは炭酸ガス分離工程に系統連絡し、冷却されて炭酸ガスが固体又は液体として分離するが、このとき水分凝固によるトラブルは発生しない。

【0018】一般に、純炭酸ガスは、 -78.5°C （大気圧760mmHg）で固化してドライアイスとなるが、排ガス中には窒素、酸素、水分等炭酸ガス以外のガス成分が含まれているので炭酸ガスの分圧が低く、 -78.5°C 以下に冷却しないと排ガス中の炭酸ガスは固化しない。

【0019】一方、炭酸ガスを加圧すると、 -60°C 以上でも液化する。例えば、圧力を $40\text{kg}/\text{cm}^2$ にすると約 -55°C の範囲で液体となる。

【0020】そこで本発明に関し、LNGは-150〜-160℃の低温状態にあり、これを気化するときには発生する潜熱を有効利用（LNG冷熱利用）することにより、炭化ガスの固化又は液化する温度以下に冷却可能であり、装置内で炭化ガスと分離した残余の排ガスを低温化し、これを除塵処理における冷却媒体の固化再生に熱利用することができるとがである。

【0002】なお、排ガスとLNGの気化ガスを直接混合する場合には、LNGのガス組成が変化して低発熱量ガスになるため、排ガスの冷却は、LNGと排ガスを熱交換器を介した間接熱処理されるものである。

【0022】
【実施例】本発明の一実施例を添付図面を参照して以下説明する。図1に本発明方法及び装置を説明するフローシートを示す。

【0023】ここで、1が燃焼器、3が熱交換器、5が
 フライス除塵装置、7がポンプ、9がフライスクリスタライ
 ザー、12が固液分離器、16が放熱ガス分離手段、21が溜
 突及びXが排ガスの除塵装置である。なお、図中では各
 ラインにも符号を付しているが符号の説明は省略した。

【0024】燃焼器(1)の燃焼排ガスは、ライン(2)を経て熱交換器(3)で約5℃まで冷却された後、ライン(4)を経てアイス除湿装置(5)に導かれる。

過冷却した氷が結晶とて、その水が入れ、約-100℃に
[00025] ナイロ線製造装置 (5) 内には、
度程度の液体まで冷却される。冷却されて凍結した水分
ソフ (7) で加圧された後、大半はライオン (8) を経て
凍結水とアクリル・スチラゾー (9) (1) に導かれ
る。凍結水 (以下、凍結水という。) の一部は、ライオン
(10) から排水に排出される。

この循環水は、約-140℃の低温ガスをより冷却されて氷（フラス）となる。氷と凝固しながら水の混合スラurryは、ライン（11）から面状分離器（12）に導かれ、氷はライン（14）を経て循環水供給ライン（6）に接続される。

【0027】アイソ熱膨張装置(5)で除菌された非ガラスは、ライオン(15)を経て炭酸ガス分離手段(16)に導かれ、 -150°C ~ -160°C の低温のLNGが流通するライオン(17)と接触して熱交換され、非ガラスは約 -140°C 以下に冷却され、炭酸ガスは固体(ドライアイス)又は液体としてライオン(18)に排出(系統連絡)される。

【0028】炭酸ガスを分離した後の残余の排ガスは、ライオン(19)を経て、前述のアイスクリームライザー(9)に導かれ、循環水を冷却した後、ライオン(20)に排出され、さらに熱交換器(3)を経て煙突(21)から大気放出される。

【00029】一方、既設ガス分離手段(16)で熱交換後のLNGは、ライン(17)の延長上を熱交換器(3)に導かれ、昇温された後、燃焼器(1)に燃料供給される。

【00303】
 【発明の効果】本発明は以上の構成よりなるものであり、これによりは排ガス中の水分を系内排出（凝集処理）して循環水とし、これをLPGを熱源を用いたボイラ（凝集）として図に再生し循環使用するようにしている。体（氷）として図に再生し循環使用するようにしている。ここでエネルギーである。そして、排ガス中の凝結ガスを図化・分離する系統処理工程・溜め込むことにより、除湿工程以降の処理工程で水分の量減によるトラブルを回避することができると。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明方法及び装置の一実施例を説明するフローシートである。

【符号の説明】

1 燃烧器

3 熱交換器

5 アイス除湿装置（直接冷却手段）

7	ポンプ	16	炭酸ガスの離手段
9	ア ইসクリ スタライザー (冷却固化手段)	21	煙突
12	固液分離器 (冷却固化手段)	X	排ガスの除湿装置

- 16 炭酸ガス分離手段
- 21 煙突
- X 排ガスの除湿装置

